Aus dem Hygienischen Institut (Direktor: Prof. Dr. Pfannenstiel)
und dem Zahnärztlichen Institut (Direktor: Prof. Dr. Hans Fliege)
der Universität Marburg.

Zur Frage der Munddesinfektion.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Zahnheilkunde

der Hohen Medizinischen Fakultät der Philipps-Universität

zu Marburg

vorgelegt von

Günter Schüttel
Zahnarzt aus Beuthen O.-S.

Marburg 1934

R. Friedrich's Universitäts-Buchdruckerei (Inhaber Karl Gleiser)

Angenommen von der medizinischen Fakultät der Universität Marburg
am 25. Juli 1934.
Referent: Professor Dr. Pfannenstiel.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Die Erkenntnis, daß die Mundhöhle eine der wichtigsten Eingangspforten für Infektionskrankheiten ist, führte zu Versuchen, durch geeignete antiseptische Maßnahmen gegen die in der Mundhöhle befindlichen Mikroorganismen vorzugehen. Die Erfahrung lehrte jedoch, daß sich die Anwendung solcher Mittel, die die Keime sicher abtöten, wegen des gewebsschädigenden Einflusses von selbst verbietet, während mit schwach wirkenden Mitteln kein ausreichender Desinfektionseffekt erzielt werden konnte.

Durch die Nahrungsaufnahme und durch die Atmung werden in die Mundhöhle beständig Mikroorganismen aufgenommen, die in der dort herrschenden feuchten Wärme die denkbar besten Wachstumsbedingungen vorfinden. Daher ist es nicht verwunderlich, daß die Mundhöhle eine vielfältige und reichliche Bakterienflora aufweist. Handelt es sich bei diesen Mikroorganismen zum größten Teil um Schmarotzer, so steht dem doch die Tatsache gegenüber, daß ein Teil der Bakterien einen schädlichen Einfluß auf den Wirtsorganismus ausüben können. Wie Miller feststellte, werden die im Munde befindlichen Kohlehydrate durch Mikroorganismen in Gärung übergeführt. Dadurch spielen diese Bakterien als Säurebildner eine außerordentlich wichtige Rolle bei der Entstehung der Zahnkaries. Weiterhin wissen wir, daß Keime, die im gesunden Organismus der Mundhöhle keine krankmachenden Eigenschaften entfalten, gelegentlich pathogen werden können, wenn der von ihnen bewohnte Wirtsorganismus Resistenzabschwächungen erfährt. Es sei hier nur an die Entstehung der Erkältungskrankheiten gedacht. In diesem Zusammenhange darf auch die Frage des Bazillenträgertums nicht unbeachtet bleiben. Das immer wieder

neue Aufflackern von Diphtherieepidemien und die Erkrankungen an Meningitis epidemica sind zum größten Teile auf das Vorhandensein der Krankheitserreger in der Mundhöhle Gesunder zurückzuführen. Z. B. fand Neufeld bei seinen Untersuchungen an völlig unverdächtigen Personen 0,18% Diphtheriebazillenträger und 2—5% Meningokokkenbazillenträger.

Auffallend ist es, daß trotz der großen Anzahl pathogener Keime in der Mundhöhle nicht viel häufiger Erkrankungen auftreten. Welche Schutzkräfte des Körpers hier wirken, konnte bisher noch nicht einwandfrei festgestellt werden. Als mechanisch schützendes Moment hat man die starke Speichelabsonderung, welche dem Haften der Bakterien entgegen wirkt, sowie die dauernde Epithelabschilferung angesprochen. Weiterhin sorgen die Bewegungen der Zunge und der Wange beim Kau- und Sprechakt für eine ständige Reinigung der Mundhöhlenschleimhaut. Nach den Untersuchungsergebnissen von Michel und Spoo ist dem Speichel infolge seines Gehaltes an Rhodan eine bakterizide Wirkung zuzuschreiben.

Arbeiten von Appleton, Dobkowsky, Röse, Türkheim und Weichhardt zeigen, daß die Zahl der Bakterien im Laufe des Tages eine wechselnde ist. Auf Grund der Untersuchungen dieser Forscher ist nach dem morgendlichen Zähneputzen in der Mundhöhle die geringste Anzahl von Bakterien vorhanden. Im Laufe des Tages vermehrt sie sich um ihr vielfaches. Es ist nun anzunehmen, daß bei diesem Steigen des Bakteriengehaltes nicht nur die Saprophyten zunehmen, sondern auch die pathogenen Keime.

So wichtig nun auch die natürliche mechanische Reinigung der Mundschleimhaut, unterstützt durch künstliche Maßnahmen, ist, so reicht doch diese bei weitem nicht aus. Es wurde deshalb versucht durch chemische Mittel eine weitgehende Herabsetzung des Bakteriengehaltes der Mundhöhle zu erzielen.

Die ersten Versuche, die sich mit der Prüfung von chemischen Desinfektionsmitteln befassen, die in der Mundhöhle ihre Anwendung finden sollten, stammen von Miller. Seine Untersuchungen erstreckten sich auf Sublimat, Wasserstoffsuperoxyd, Jodtrichlorid, Salicylsäure, übermangansaures Kali, Karbolsäure, Benzoesäure und Salzsäure. Die Ergebnisse waren jedoch nicht zufriedenstellend. Als das beste Desinfektionsmittel erwies sich das Sublimat in der Konzentration 1 : 2500. Aber seine Anwendung ist, wie auch die der meisten anderen von Miller untersuchten Antiseptika, für die Keimfreimachung der Mundhöhle infolge ihrer höchst giftigen Eigenschaften begrenzt.

Heute ist man auf Grund vieler Versuche zu der Erkenntnis gekommen, daß es unmöglich ist, eine vollständige Keimfreiheit der Mundhöhle zu erzielen. Trotzdem kann man aber auf eine Behandlung mit antibakteriellen Mitteln nicht verzichten. Ihr Wert liegt in einer Keimverminderung, besonders bei krankhaften Veränderungen.

Ein gutes Desinfektionsmittel muß folgende Forderungen erfüllen:

1. Vollkommene Unschädlichkeit
   a) gegenüber der Mundschleimhaut,
   b) gegenüber den Zähnen,
   c) gegenüber dem Gesamtorganismus.
2. Genügende antiseptische Wirkung innerhalb der Mundhöhle und des hinteren Rachenraumes.
3. Guten Geschmack und Geruch.

Es scheiden also alle Mittel mit ausgesprochener Giftwirkung aus wegen der Resorptionsfähigkeit der Mundschleimhaut, sowie wegen der freien Kommunikation der Mundhöhle mit den großen Resorptionsflächen des Digestionstractus. Desgleichen müssen die Ätzmittel in einigermaßen starker Konzentration ausgeschlossen werden, da alles, was

die Lebensenergie der Körperzelle schädigt, letzten Endes der Entwicklung der Mikroorganismen Vorschub leistet.

Eine große Anzahl von Desinfizientien, die zur Spülung, bezw. Gurgelung empfohlen werden, haben nach den experimentellen Versuchen Moslers nur eine Wirkung für die zwei vorderen Drittel der Mundhöhle. Mosler stellte dies fest, indem er Personen mit gefärbten Flüssigkeiten in der allgemein üblichen Weise gurgeln ließ. Es zeigte sich, daß gewöhnlich nur die vordere Fläche der Uvula und die vorderen Gaumenbögen von dem Spülwasser berührt wurden. Das Gurgeln mit antiseptischen Flüssigkeiten, wie es gewöhnlich zur Desinfektion des Übergangsteiles von der Mund- zur Rachenhöhle ausgeführt wird, erfüllt also wenig oder garnicht seinen Zweck.

Die Industrie ging deshalb dazu über, die antibakteriellen Mittel in Tablettenform zu bringen. Hierdurch wird das nützliche mit dem angenehmen verbunden. Durch das langsame Zergehen der Tabletten im Munde wird eine längere und tiefere Einwirkung des Desinfiziens erzielt. Gleichzeitig werden auch durch den Speichel die hinteren Teile des Rachens in den Wirkungsbereich einbezogen.

Die vorliegende Arbeit soll sich mit der Untersuchung eines neuen Munddesinfektionsmittels in Pastillenform befassen, das von der I. G. Farbenindustrie unter dem Namen „Aroxan“ herausgebracht wurde. Zum Vergleich habe ich einige bekannte Desinfektionsmittel, ebenfalls in Tablettenform, herangezogen und zwar: Formamint, Panflavin und Silargetten. Wie aus den Arbeiten vieler Autoren hervorgeht, kommt diesen Mitteln die Eigenschaft der Unschädlichkeit gegenüber der Mundschleimhaut, den Zähnen und dem Gesamtorganismus zu. Trotz meiner monatelangen Untersuchungen und Darreichung mehrerer Tabletten an einem Tage habe auch ich keine Schädigung an mir selbst beobachten können.

Nach den Angaben der herstellenden Firma ist der desinfektorische Bestandteil der Aroxantabletten an Harnstoff

gebundenes Wasserstoffsuperoxyd, das durch bestimmte Zusätze und ein besonderes Tablettierungsverfahren so stabilisiert wurde, daß es mit den Geschmackskorrigentien und der Tablettenmasse beim Aufbewahren nicht reagiert. Der erfrischende Geschmack wird durch kleine Zusätze von Pfefferminzöl, Menthol und Anetol hervorgerufen. Es ist in der Medizin allgemein bekannt, daß Wasserstoffsuperoxyd ein gutes Desinfektionsmittel ist. Namentlich in der zahnärztlichen Praxis hat es sich in vielen Fällen als sicher wirkendes Mittel gegen Affektionen der Mund- und Rachenschleimhäute bewährt. Aus einer Arbeit von Müller, deren Zweck es war festzustellen, ob das unzersetzte Wasserstoffsuperoxyd oder der aus ihm abgespaltene Sauerstoff Träger der Desinfektionswirkung ist, geht folgendes hervor: Nach den an Bact. coli und Bact. prodigiosum angesetzten Versuchen war lediglich dem unzersetzten Wasserstoffsuperoxyd und nicht dem katalytisch abgespaltenen Sauerstoff die desinfizierende Wirkung zuzuschreiben. Gleichzeitig ist bei der Anwendung des Wasserstoffsuperoxyds in der Mundhöhle ein Vorzug darin zu erblicken, daß es durch die Sauerstoffentwicklung zu einer Schaumbildung kommt, die rein mechanisch Speisepartikel und Bakterien aus den Interdentalräumen und den Krypten der Tonsillen entfernt.

Formamint ist eine nach patentierten Verfahren hergestellte Verbindung von Formaldehyd mit Milchzucker. Es ist in Wasser löslich, wobei es das Formaldehyd abspaltet. Dieser Vorgang spielt sich auch auch bei der Berührung mit Speichel in hohem Grade ab. Eine Tablette enthält 0,01 gr Formaldehyd. Mit der Frage der Toxizität des Formamint hat sich Rheinboldt befaßt. An Hand von Tierversuchen stellte er fest, daß das in Formaminttabletten enthaltene Formaldehyd weniger schädlich ist als die analoge Menge des reinen Formaldehyd. Desgleichen konnte er auch beim Menschen selbst bei einer das normale Maß überschreitenden Menge noch keine erhebliche Schädigung des Organismus beobachten.

Das Panflavin ist ein Vertreter der Akridin-Farbstoffgruppe. Es enthält als wirksamen Bestandteil das Trypaflavin.

Die Silargetten sind in ihrer Wirkungsweise von den vorhergenannten Munddesinfizientien verschieden. Das Constituens ist eine gummiartige Masse, die erst nach längerem Kauen abnimmt. Neben der mechanischen Wirkung der Silargetten soll das in ihnen enthaltene Kieselsäuregel adhäsive und das Chlorsilber obligodynamische Wirkung besitzen. Das Prinzip der Wirkung der kolloidalen Kieselsäure ist dem der Tierkohle analog. Es handelt sich hier um eine physikalische Oberflächenhaftwirkung, einer Fähigkeit, die der Tierkohle und einigen Silikaten zukommt, indem sie sich mit fremden Corpuskeln, unter anderem mit Bakterien, beladen.

Die größten Schwierigkeiten bestanden in der Auffindung einer zuverlässigen Untersuchungsmethode für die vorhergenannten Munddesinfizientien. Schon Miller erwähnt, daß die üblichen Prüfungsmethoden der Wirkung von Antisepticis auf Reinkulturen verschiedener Bakterien nicht ausreichen, um den Wert oder Unwert eines Munddesinfektionsmittels zu beurteilen. Es stehen uns im wesentlichen zwei Methoden zur Verfügung:

1. Die Reagenzglas-Methode, im sogenannten Suspensionsversuch.
2. Die Prüfung der Wirkung in der Mundhöhle selbst (Modifikationen von Miller, Röse, Weichhardt u. a.).

Zunächst prüfte ich die vier Munddesinfizientien im Suspensionsversuch. Als Testobjekt diente dazu der Staph. hämol. aureus. Von einer 24 stündigen Kultur wurde eine Suspension gewählt, die ich mit physiologischer Kochsalzlösung soweit verdünnte, daß ungefähr eine Million Keime in einem Kubikzentimeter enthalten war. In 2 Reagenzgläsern, die mit 10 ccm Nährbouillon und in 2 Reagenzgläsern, die mit 10 ccm physiologischer Kochsalzlösung gefüllt waren,

wurde dann je 1 ccm der Suspension hinzugefügt. Für gute Durchmischung sorgte ich durch kräftiges Schütteln. In je eins der mit Bouillon und physiologischer Kochsalzlösung gefüllten Röhrchen kamen je eine Aroxantablette. Die beiden anderen Röhrchen dienten zur Kontrolle. In Abständen von 1, 2, 5, 10, 30 Min., 1, 2 und 3 Stunden wurde aus den 4 Reagenzgläsern je drei Ösen in Nährbouillon übertragen. Die überimpften Bouillonröhrchen wurden dann für 24 Stunden in den Brutschrank gestellt. Das Ergebnis war, daß in allen Röhrchen deutliche Trübung entstand als ein Zeichen üppigsten Keimwachstums. Es bestand auch kein großer Unterschied im Trübungsgrad im Vergleich zu den Kontrollen. Das Endresultat der in gleicher Weise durchgeführten Versuche mit Formamint, Panflavin und Silargetten war dasselbe wie bei den Aroxanversuchen. Aus den Reagenzglasversuchen lassen sich also keine Schlüsse auf die Wirksamkeit der untersuchten Antiseptika ziehen. Anders fielen die Untersuchungen aus, die den Einfluß der verschiedenen Desinfizientien auf die Keimflora in der Mundhöhle selbst erproben sollten.

Da während dieser Versuche nicht geraucht, gegessen, getrunken, geräuspert und gehustet werden darf, so war es schwierig, geeignete Versuchspersonen zu finden. Röse bewies nämlich auf Grund seiner Untersuchungen über die Mundhygiene, daß der Keimgehalt dadurch erheblich verändert wird. Aus dem gleichen Grunde müssen auch die Versuchspersonen völlig gesunde oder tadellos gefüllte Zähne und möglichst eine unverletzte Mundscheimhaut besitzen. Um diese Faktoren auszuschalten, die eine Ungenauigkeit in der Bewertung der Mittel hätten hervorrufen können, habe ich sämtliche Versuche an mir selbst vorgenommen.

Die Anordnung der Versuche war folgende: Mit ein und derselben Platinöse impfte ich immer in der gleichen Weise von den Tonsillen und dem Gaumen ab. Die Öse wurde dann in Reagenzgläsern, die mit 20 ccm steriler Kochsalzlösung gefüllt waren, abgespült und das Ganze kräftig durch-

geschüttelt. Um eine Kontrolle für eine gute Durchmischung zu haben, entnahm ich mit einer sterilen Pipette zweimal 0,2 ccm aus dieser Flüssigkeit, die in 2 sterile Petrischalen übertragen wurde. In jede der Petrischalen kamen sofort nach dem Einbringen 20 ccm auf circa 45° abgekühlter Traubenzuckeragar. Durch Hin- und Herbewegen der Petrischalen wurde für eine gute Durchmischung des Inhaltes gesorgt. Nachdem der Agar erstarrt war, wurden die Petrischalen für 48 Stunden in den Brutschrank gestellt. Die aufgegangenen Kolonien wurden dann mit Hilfe der Lupe gezählt.

Um überhaupt den Keimgehalt in der Mundhöhle festzustellen, machte ich zuerst einige Leerversuche. Sie ergaben an verschiedenen Tagen eine stetige Keimvermehrung und zwar in den ersten zwei Stunden nach Beginn des Versuches eine solche um 20%. Außerdem zeigte sich, daß immer zur selben Tageszeit ein etwa gleicher Keimgehalt in der Mundhöhle vorhanden war.

Anschließend stellte ich in zwei verschiedenen Versuchsanordnungen mit Aroxan je 15, mit Formamit, Panflavin und Silargetten je 10 Versuchsserien an, um zu einigermaßen zuverlässigen Vergleichswerten zu kommen.

Die erste Versuchsanordnung sollte die Dauerwirkung je einer Tablette der vier Munddesinfektionsmittel feststellen. Nachdem ich immer zur gleichen Tageszeit dieselbe Menge von Nahrungsmitteln zu mir genommen hatte, begann ich stets zurselben Zeit die Versuche. Vor dem Gebrauch der Tabletten wurde jedesmal in der gleichen Weise, wie ich es vorher beschrieben habe, abgeimpft, um die Keimzahl zu bestimmen. Die Wirkung der Pastillen untersuchte ich nach $^1/_4$, $^1/_2$, 1 und 2 Stunden. Die Ergebnisse zeigt die nachfolgende Tabelle. Ihre Zahlen sind Mittelwerte, die sich aus den 15, bezw. 10 Versuchsserien, die ich mit den 4 Desinfizientien machte, gezogen wurden, indem ich immer die Resultate der einzelnen Zeitabstände zusammenfaßte.

Tabelle I

	Anzahl der Keime				
	vor Gebrauch	n. 1/4 Std.	n. 1/2 Std.	n. 1 Std.	n. 2 Std.
Aroxan	516	78	116	162	419
Formamint	508	186	291	609	650
Panflavin	496	159	296	305	363
Silargetten	550	239	358	531	546

In Prozent ausgedrückt, betrug die Keimabnahme nach Gebrauch je einer Tablette:

	n. 1/4 Std.	n. 1/2 Std.	n. 1 Std.	n. 2 Std.
Aroxan	85 %	78 %	69 %	19 %
Fomamint	63 %	41 %	— 20 %	— 28 %
Panflavin	68 %	40 %	38 %	27 %
Silargetten	56 %	35 %	4 %	1 %

Wie aus der Tabelle hervorgeht, hielt die Wirkung der Panflavintablette am längsten an. Es folgen dann Aroxan, Silargetten und zuletzt Formamint. Dagegen war die Keimabnahme beim Aroxan bis zum Ablauf der ersten Stunde nach Einnahme der Tablette am größten. Bei Formamint zeigte es sich, daß der Keimgehalt nach einer Stunde schon größer war als vor dem Gebrauch.

In der zweiten Versuchsanordnung ließ ich nach Ablauf jeder Stunde eine neue Pastille im Munde langsam zergehen. Die Dauer der Untersuchung wurde insgesamt auf drei Stunden ausgedehnt. Die Versuche wurden in derselben Weise ausgeführt wie die vorhergehenden und ihre Ergebnisse ebenso zu einem Mittelwert zusammengefaßt. Nachstehende Tabelle gibt die Resultate wieder:

Tabelle II

	Anzahl der Keime									
	vor Gebr.	n. $^1/_4$ Std.	n. $^1/_2$ Std.	n. 1 Std.	+	n. $1^1/_2$ Std.	n. 2 Std.	+	n. $2^1/_2$ Std.	n. 3 Std.
Aroxan	516	78	116	162	+	108	154	+	103	157
Formamint	508	186	291	609	+	451	501	+	478	504
Panflavin	496	159	296	305	+	251	264	+	214	264
Silargetten	550	239	358	531	+	339	422	+	332	414

Die prozentuale Keimabnahme beträgt demnach:

	n. $^1/_4$ Std.	n. $^1/_2$ Std	n. 1 Std.	+	n. $1^1/_2$ Std.	n. 2. Std.	+	n. $2^1/_2$ Std.	n. 3 Std.
Aroxan	85 %	78 %	69 %	+	79 %	72 %	+	82 %	70 %
Formamint	63 %	41 %	— 20 %	+	11 %	2 %	+	6 %	1 %
Panflavin	68 %	40 %	38 %	+	49 %	47 %	+	57 %	47 %
Silargetten	56 %	35 %	4 %	+	38 %	23 %	+	40 %	25 %

+ bedeutet die Einnahme einer neuen Tablette.

In dieser Versuchsserie erwies es sich, daß den Aroxantabletten eine größere Wirkung zukommt. Dann folgen Panflavin, Silargetten und Formamint.

Von diesen getrennt, stellte ich noch 5 Versuchsserien mit Silargetten an, um zu sehen, wieweit der Keimgehalt durch dauerndes Kauen dieses Mittels beeinflußt wird. Die Versuche wurden in der gleichen Art, wie die vorhergehenden, ausgeführt. Die Versuchsdauer erstreckte sich auf 2 Stunden, innerhalb deren 8 Pastillen genommen wurden. Das Ergebnis zeigt folgende Tabelle:

Tabelle III

Anzahl der Keime

vor Gebrauch	n. $^1/_4$ Std.	n. $^1/_2$ Std.	n. 1 Std.	n. 2 Std.
341	251	99	65	59

In Prozent ausgedrückt, erfolgte eine Keimverminderung:

	n. $^1/_4$ Std.	n. $^1/_2$ Std.	n. 1 Std.	n. 2 Std.
um:	26 %	71 %	84 %	86 %

In dieser Versuchsanordnung erzielte ich mit Silargetten fast die gleichen Resultate, wie sie Behrendt mit der von Röse angegebenen Mundspülmethode [1]) ermittelte. Bei seinen Versuchen betrug die Keimverminderung nach zweistündigem Kauen etwa 80 %. Leider fand ich in seiner Arbeit keine Angaben darüber, wieviel Pastillen in dieser Zeit verwendet wurden.

Zu allen diesen von mir angestellten Versuchen muß noch folgendes hinzugefügt werden: Die gefundenen Werte der einzelnen Munddesinfektionsmittel stellen keine absoluten Angaben ihrer bakteriziden Kraft dar. Sie sollen lediglich Vergleichswerte ihrer Wirksamkeit innerhalb der Mundhöhle sein. Außerdem müssen die Aussagen über die Keimverminderung insofern eine Einschränkung erfahren, als ich zu den Versuchen Traubenzuckeragar verwandte, der nicht für alle in der Mundhöhle vorkommenden Bakterien die gleichen günstigen Wachstumsbedingungen bietet.

Hinsichtlich des Geschmackes der von mir untersuchten 4 Munddesinfektionsmittel ist folgendes zu sagen: Am angenehmsten schmeckten die Silargetten, dann folgten Panflavin, Aroxan und Formamint. Ein Nachteil des Panflavin ist die Gelbfärbung, die es auf der Zunge und Mundschleimhaut hervorruft. Formamint verursacht namentlich im Rachenraum ein unangenehmes Kratzen.

1) Die Mundhöhle wird in verschiedenen Zeitabständen 1 Min. lang mit 40 ccm physiol. Kochsalzlösung gespült. Das Spülwasser wird in einem sterilen Kolben aufgefangen und im Verhältnis 1 : 5000 verdünnt. 1 ccm dieser Verdünnung wird in Petrischalen mit Agar vermischt und für 48 Std. in den Brutschrank gestellt. Die aufgegangenen Kolonien werden dann mit Hilfe der Lupe gezählt.

Zusammenfassung.

Zur Untersuchung gelangte ein von der I. G. Farbenindustrie hergestelltes Munddesinfektionsmittel in Pastillenform „Aroxan“. Zum Vergleich wurden drei bekannte Präparate herangezogen: Formamint, Panflavin und Silargetten.

Ihnen allen kommt der große Vorteil zu, daß sie keine Schädigungen der Mundschleimhaut, der Zähne und des Gesamtorganismus hervorrufen.

Die Versuche, die sich mit der antiseptischen Kraft dieser Mittel befaßten, ergaben folgendes: Im Suspensionsversuch versagten alle 4 Desinfektionsmittel. In vivo zeigte in der ersten Versuchsanordnung Aroxan mit 85 % nach $^1/_4$, 78 % nach $^1/_2$, und 69 % nach 1 Stunde die stärkste antiseptische Wirkung. Jedoch hielt diese bei Panflavin länger an. Die Keimverminderung betrug nach zwei Stunden bei Panflavin 27 %, bei Aroxnn 19 %, bei Silargetten 1 %, bei Formamint war schon nach einer Stunde der Keimgehalt größer als vor dem Gebrauch. In der zweiten Versuchsanordnung erwies sich Aroxan mit 70 % Keimabnahme als das beste, es folgen Panflavin mit 47 %, Silargetten mit 25 % und Formamint mit 1 %. Nach dem Kauen von 8 Silargetten innerhalb 2 Stunden zeigte sich eine Keimabnahme von 86 %.

Inbezug auf den Geschmack sind die Silargetten am angenehmsten, es folgen Panflavin, Aroxan und Formamint.

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich Herrn Prof. Dr. Fliege für die Überlassung des Themas, Herrn Prof. Dr. Pfannenstiel für die Übernahme des Referates und für manch wertvollen Rat meinen ergebensten Dank aussprechen.

Literaturverzeichnis.

Appleton: „The effect of rinsing the mouth and bushing the teath upon the number of bakteria present in subsequent rinsings". The Dental Kosmos L XIX, S. 1026.

Behrendt: „Ist die Beeinflussung des Keimgehaltes der Mundhöhle durch Silargetten oder Afumix verschieden?" Inaug. Diss. Würzburg 1933.

Dobkowsky: „Nachprüfung der gebräuchlichsten Mundspül- und Munddesinfektionsmittel". Ztschr. f. Stom. 1931, H. 22, S. 1276.

Gins in Misch: „Fortschritte der Zahnheilkunde". Bd. 7, S. 345.

Hahne: „Über die desinfizierende und fäulnishemmende Wirkung einiger Mundpflegemittel". Inaug. Diss. Münster i. Westf. 1931.

Kropp: „Über die Desinfektion der Mundhöhle". Inaug. Diss. Bonn 1922.

Krüger: „Ist eine Desinfektion der Mundschleimhaut für Injektionen innerhalb der Mundhöhle möglich?" Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1922, S. 517.

Küster und Weißbach: „Welches ist die beste Methode zur Reinigung der Mundhöhle?" Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. 1913, H. 2.

Margoninsky: „Moderne Grundsätze der Mundhygiene". Inaug. Diss. Greifswald 1922.

Michel: „Die Mundflüssigkeit und ihr Einfluß auf die in der Mundhöhle ablaufenden Vorgänge". Dtsch. Zahnheilk. in Vorträgen, H. 10.

Miller: „Die Mikroorganismen der Mundhöhle". Thieme, Leipzig, 1892.

Müller: „Ist das unzersetzte Wasserstoffsuperoxyd oder der aus ihm abgespaltene Sauerstoff Träger der Desinfektionswirkung". Ztschr. f. Hyg. 1921, Bd. 93.

Neufeld: „Die Veränderung der Mikroorganismen und ihre Bedeutung für die Epithelien der Schleimhäute". Zentrbl. f. Bakt., Bd. 93, S. 81.

Rheinboldt: „Über den Desinfektionswert des Formamints". Dtsch. med. Wochr. 1906, S. 44.

Röse: „Untersuchungen über Mundhygiene". Ztschr. f. Hyg., Bd. 36, S. 161.

Rolffs: „Über die Brauchbarkeit von Desinfizientien in der Zahnheilkunde". Inaug. Diss. Tübingen 1929.

Ruhnstruck: „Untersuchungen über Mundhygiene und den desinfektorischen Wert der modernen Mund- und Zahnpflegemittel". Inaug. Diss. Hamburg 1921.

Spoo: „Grundfragen über Mundhygiene". Inaug. Diss. Würzburg 1921.

Türkheim: „Über die Beeinflussung der Mundbakterien durch mechanische und chemische Maßnahmen". Z. R. 1930, S. 1205.

Weichhardt: Klin. Wschr. 1929, S. 362; Med. Welt 1929, Nr. 51.

Lebenslauf.

Als Sohn des Oberingenieurs Otto Schüttel und seiner Ehefrau Klara geb. Diedrich, wurde ich, Günter Schüttel, am 18. Januar 1909 in Miechowitz, Kreis Beuthen O.-S. geboren. Ich besuchte die Oberrealschulen in Hirschberg, Waldenburg und Beuthen, wo mir am 27. Februar 1929 das Zeugnis der Reife erteilt wurde. Nach Ablauf eines halben Jahres praktischer Arbeit in Frankfurt a./Main widmete ich mich vom W.-S. 1929/30 bis S.-S. 1931 an der Universität Breslau dem Studium der Zahnheilkunde. Vom W.-S. 1931/32 an setzte ich das Studium an der Philippsuniversität zu Marburg fort. Daselbst bestand ich im März 1932 die zahnärztliche Vorprüfung und im W.-S. 1933/34 das Staatsexamen. Am 24. Januar 1934 erhielt ich meine Approbation als Zahnarzt.

Meine akademischen Lehrer waren die Professoren und Dozenten: in Breslau: Biltz, v. Eggeling, Fuchs, Greve, Heidsieck, Hübner, Kuhlenbeck, Meyer, Schaefer, in Marburg: Baur, Boeminghaus, Dittler, Eimer, Fliege, Kunzendorf, Nauck, Pfannenstiel, von Reckow, Rix, Schubert, Seidel †, Uffenorde, Versé, Wiedhopf.